

80세 이상 고령 환자에서 심폐바이패스 없이 시행한 관상동맥우회술의 중단기 성적

김도균* · 이창영* · 이교준* · 주현철* · 유경중*

The Clinical Outcomes of Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting in the Octogenarians

Do-kyun Kim, M.D.*, Chang Young Lee, M.D.*, Kyo Joon Lee, M.D.*
Hyun Chul Joo, M.D.*, Kyung-Jong Yoo, M.D.*

Background: With the increasing age of the population, coronary artery bypass grafting in the elderly patients is becoming common. Off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB) has been proven to be less morbidity and to facilitate early recovery. The elderly patients may have benefits by avoiding the adverse effects of the cardio-pulmonary bypass. The purpose of this study is to evaluate our results of OPCAB in elderly patients. **Material and Method:** A retrospective chart review was carried out for 12 patients aged over 80 years who underwent isolated OPCAB from January 2001 and March 2004. Data were collected risk factors for disease, extent of coronary disease, and in-hospital outcomes. Postoperative graft patency was evaluated in 9 patients by multi-slice computed tomography. **Result:** Eleven patients had triple vessel disease or left main disease. Four patients were suffered from preoperative CVA, and 4 patients had chronic obstructive pulmonary disease. Two patients had myocardial infarction (MI), among them 1 patient was suffered from pulmonary edema after preoperative MI. There was no perioperative death, perioperative MI, and no ventricular arrhythmia. Also there was no perioperative stroke and renal failure. But there was one deep sternal infection who recovered by treating of muscle flap. Atrial fibrillation was newly developed in 1 patient, but was well controlled by medication. Mean intubation time was 15.9 ± 4.4 (8~20 hrs) hrs and mean ICU stay was 2.9 ± 0.8 (2~4 days) days. Mean hospital day was 21.6 ± 14.3 (13~56 days) days. Postoperative mean CK-MB was 11.3 ± 14.1 ng/mL. Early postoperative graft patency rate was 100% (24/24). Follow-up was completed in all patients. In this time, there was no patients with angina or death. **Conclusion:** The results of this study suggest that OPCAB reduces morbidity and favors hospital outcomes. Therefore, OPCAB is safe, reasonable and might be preferable operative strategy in elderly patients.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:680-684)

Key words: 1. Coronary artery bypass
2. Off-pump
3. Age factor

서 론

평균 수명의 증가에 따른 고령화가 진행되면서 성인병,

특히 관상동맥 질환의 급속한 증가로 관상동맥우회술을 시행 받는 환자도 증가하면서, 평균연령도 증가하는 경향을 보이고 있다. 고령의 나이는 그 자체만으로도 신경학

*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실, 영동세브란스병원

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yongdong Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine

† 본 논문은 대한흉부외과학회 제 36차 추계학술대회에서 전시함

논문접수일 : 2005년 7월 15일, 심사통과일 : 2005년 9월 5일

책임저자 : 유경중 (120-752) 서울시 강남구 도곡동 146-92, 영동세브란스병원 흉부외과

(Tel) 02-3497-3382, (Fax) 02-3461-8282, E-mail: kji@yumc.yonsei.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

적인 기능저하, 신기능의 저하, 호흡기 질환, 말초 혈관 질환 등을 포함하여 이미 동반된 다른 질환으로 인해 수술 후 부작용이나 사망률이 높다고 보고되고 있다[1-3]. 수술 기구의 발달과 함께 심장박동 상태로 시행하는 관상동맥 우회술(Off-Pump Coronary Artery Bypass grafting, OPCAB)도 발달하여 복잡한 관상동맥 질환도 별 문제 없이 시행할 수 있게 되었고 고식적인 관상동맥우회술(Coronary Artery Bypass Grafting, CABG)에 비해 수술 후 합병증을 줄이고 좋은 임상결과를 보이는 것으로 보고하고 있다[4-6]. 따라서 고위험군에 속하는 고령의 환자들에게 OPCAB은 수술 후 합병증을 줄이고 수술결과를 호전시킬 수 있는 방법이 될 수 있을 것이다. 저자들은 80세 이상의 고령 환자에서 OPCAB을 시행한 중단기 임상 결과를 분석하였다.

대상 및 방법

1) 연구 대상

2001년 1월부터 2004년 3월까지 심장박동 상태에서 시행하는 관상동맥우회술을 시행 받았던 환자 중 80세 이상의 환자 12명을 대상으로 하였다. 대상 환자들의 수술 전 위험요인, 관상동맥질환의 정도 및 수술결과에 대해 조사하였다. 환자들의 평균 연령은 81.0 ± 1.3 세(80~84)였고, 평균 좌심실 박출계수는 $52.9 \pm 15.1\%$ (30~72)였다. 수술 전 흉통의 정도는(Canadian angina class) 2.9 ± 0.5 였다. 대상 환자 중 11명은 3개 혈관 병변, 또는 좌주관상동맥 병변을 보였다. 수술 전 환자들의 위험요소로는 과거력상 뇌경색 4예, 만성 폐쇄성 폐질환 4예 및 급성 심근경색이 2예가 있었다(Table 1).

2) 연구 방법

대상 환자의 의무기록을 조사하여 수술 전 환자의 병력, 이학적 및 상용검사 결과를 토대로 수술 전 환자 상태를 파악하였고, 심전도, 심초음파, 관상동맥 조영술을 통하여 질병을 분석하고 수술 후 합병증 및 사망원인을 후향적으로 분석하였으며, 이식편의 개통여부를 판정하기 위하여 수술 후 7~10일에 9명의 환자에서 multi-slice 컴퓨터 단층촬영을 시행하여 이식편의 개통율을 조사하였다. 추적은 외래방문 및 전화를 이용하여 조사하였다. 모든 데이터는 평균 \pm 표준편차로 나타내었으며, 사용된 용어의 정의는 Society of Thoracic Surgeons (STS)의 용어 정의집[7]을 따랐다.

관상동맥우회술의 적응이 되는 환자의 기준은 관상동

Table 1. Preoperative characteristics

No. of patients	12
Mean age (years)	81.0 ± 1.3 (80~84)
Gender (male)	7
CHF (NYHA>III)	4
Angina>Class III	5
LVEF (%)	52.9 ± 15.1 (30~72)
Lt. main or 3VD	11
Comorbidity	
Hypertension	7
Diabetes mellitus	6
Previous MI	2
Old CVA	4
COPD	4

CHF=Congestive heart failure; NYHA=New York heart association; LVEF=Left ventricular ejection fraction; 3VD=3 vessel disease; MI=Myocardial infarction; CVA=Cerebral vascular accident; COPD=Chronic obstructive pulmonary disease.

맥의 직경이 50% 이상 협착이 있으면서 직경이 1.5 mm 이상 되는 관상동맥을 대상으로 하였으며, 수술 전후의 심근경색증은 심전도상에서 수술 직후 새로 발생한 Q파나, ST 분절의 상승과 혈액검사에서 myocardial muscle creatinine kinase isoenzyme (CK-MB)이 80 IU/L 이상 증가하는 경우로 하였으며, 수술사망은 수술 후 30일 이내 혹은 단일 재원기간 중에 사망한 경우로 정의하였다. 만성 폐쇄성 폐질환은 수술 전 과거력이 있어 약을 복용 중이거나 폐기능 검사로 진단했고, 신부전증은 수술 전 투석을 시행하고 있거나 혈장 크레아티닌치가 2 mg/dL 이상의 환자로 정의하였으며, 말초혈관 질환은 혈관조영술 시에 대동맥에서 직접 기시하는 동맥에 50% 이상 협착이 관찰되는 경우로 정의하였다.

결 과

수술 중이나 직후 관류저하 등으로 인하여 고식적 관상동맥우회술로 전환한 환자는 없었다. 환자당 평균 2.6 ± 0.7 개의 문합을 시행하였다. 좌췌골하동맥의 완전 협착으로 좌내흉동맥이 보이지 않았던 한 명을 제외한 모든 환자에서 좌내흉동맥은 좌전행지에 문합하였고 5명의 환자에서는 양측 내흉동맥을 사용했다. 8명의 환자에서는 요골동맥을 이용한 복합 이식편을 만들어 문합에 사용했고, 6명에서는 동맥 도관만을 이용한 완전 재관류화를 시행했

Table 2. Postoperative outcomes

Intubation times (hours)	15.9±4.4
ICU stays (days)	2.9±0.8
postop. CK-MB (ng/mL)	11.3±14.1
Hospital stay (median)	21.6
Graft No./patient	2.6±0.7
Morbidity	
Deep sternal infection	1
Atrial fibrillation	1
Respiratory failure	0
CVA	0
Renal insufficiency	0
Mortality	0
Early graft patency rate (%)	100% (24/24)

ICU=Intensive care unit; CK-MB=Creatinine kinase-MB.

Table 3. Perioperative NYHA class

Class	Preop.	Discharge	F/U
I	3	11	12
II	4	1	0
III	4	0	0
IV	1	0	0

F/U=Follow up.

다. 수술 후 사망은 없었으며, 뇌경색, 심근경색, 신부전증 및 호흡부전증도 없었다. 평균 호흡기 사용시간은 15.9±4.4시간(8~20), 중환자실 재원기간은 2.9±0.8일(2~4), 그리고 입원기간은 21.6±14.3일(13~56)이었다. 수술 후 평균 CK-MB는 11.3±14.1 ng/mL였다. 수술 후 조기 혈관 개존율은 100% (24/24)였다. 모든 환자에서 완전 추적이 가능하였으며 평균 추적기간은 20.4±15.2개월(5~43)이었다. 이 기간 중 사망환자나 흉통이 재발한 환자는 없었다 (Table 2). 수술 후 환자의 기능적 정도(NYHA functional class)는 모든 환자에서 수술 전에 비해 향상되었다(Table 3).

고 찰

나이가 증가함에 따라 수술의 위험도는 증가한다. 특히 심혈관계에서는 대동맥의 석회화, 혈관의 경화, 운동에 대한 심혈관계의 반응 저하, 빈혈에 대한 부적응 같은 것이

Table 4. Published series of rates of mortality in octogenarians having off-pump coronary bypass grafting

Reference	Year of publication	No. of patients	Mortality rate (%)
Yokoyama et al[11]	2000	28	0.0
Stamou et al[5]	2000	71	6.0
Beauford et al[12]	2003	113	0.9

Table 5. Published series of rates of mortality in octogenarians having on-pump coronary bypass grafting

Reference	Year of publication	No. of patients	Mortality rate (%)
Morris et al[13]	1996	474	8.0
Kirsch et al[3]	1998	47	13.0
Claver et al[14]	1999	430	8.0

수술 후 부작용과 관련이 있는 위험요소로 알려져 있으며, 심혈관계 뿐만 아니라 호흡기계, 신장기능, 뇌신경계 등 모든 신체에서 생리적 예비력이 감소되어 있으므로 수술에 대한 사망률이나 부작용이 더 잘 나타날 수 있는 것으로 알려져 있다[1]. 특히 심장 수술의 경우 80세 이상의 환자에서 개심술 후 단기 사망률은 5.8~12.5%이고 수술 후 부작용도 다른 젊은 환자군에 비해 높게 보고되고 있다[2,3]. 이러한 높은 단기 사망률과 부작용으로 인해 지금까지 고령의 환자들에게 심장 수술을 기피하는 경향이 있어 왔던 것이 사실이다.

현재 체외순환기법과 심근 보호법의 발달, 중환자 치료의 발달로 고령의 환자들에서도 심장 수술 후 성적이 점차 좋아지고 있지만 다른 젊은 그룹들보다 사망률이나 이환율 등은 여전히 높기 때문에 이러한 문제점을 줄이기 위해 기존의 방법과는 다른 수술 치료가 고려되어 왔다[5]. 그 중에서도 체외순환시간을 최소한으로 줄인 것이 고령의 환자에서 좋은 수술 결과를 얻을 수 있었다는 보고가 있었으며[8], 또한 OPCAB을 시행 받은 환자가 고식적인 CABG를 시행 받은 환자에 비해 수술 후 주요 부작용인 저심박출증, 심방세동, 수혈 등이 유의하게 감소했음을 보여 주었고 이로 인해 중환자실 재원기간이나 병원 재원기간, 수술비용 등도 절약할 수 있었다고 보고하고 있다[9]. 국내의 보고에서도[10] 고령 환자를 포함한 고위험군에서

호흡기 이탈까지의 시간, 중환자실 재원기간, 병원 입원기간 등이 CABG 그룹에 비해 OPCAB 그룹에서 유의하게 적었다고 보고하였다. 현재까지 보고된 문헌들에 의하면 80세 이상의 환자에 있어서 OPCAB의 단기 사망률은 0~6% (Table 4)[5,11,12]로 보고되고 있으며, 이는 고식적인 CABG의 성적보다 우수함을 알 수 있다(Table 5)[3,13,14]. 또한 OPCAB을 시행 받은 80세 이상의 환자들의 장기 생존율이 정상적인 일반인의 수명과 차이가 없다는 보고도 있다[15]. 이와 같이 OPCAB의 우수한 결과들이 보고되면서 고위험군 환자, 특히 고령의 환자에서도 수술 후 합병증을 줄이고 수술결과를 향상시키는 OPCAB이 유용한 수술방법으로 인식되고 있다[4-6]. 저자들은 고령의 환자들을 포함한 모든 관상동맥우회술을 OPCAB으로 계획하며, 99% 이상에서 OPCAB으로 시행하고 있다. 또한 마취 유도 후 경식도 초음파를 이용하여 상행대동맥의 경화 및 석회화 정도, 죽종(atheroma)의 여부를 관찰하여, 가급적 대동맥의 조작을 피하는 방법으로 수술을 시행한다. 특히 고령에서도 대동맥의 조작이 용이치 않는 경우에는 동맥만을 사용하고 있다.

고령 환자에서 CABG의 주요 부작용 중의 하나인 중풍은 3.2~7.9%까지 보고되고 있는데 CABG를 받은 환자와 비교했을 때 OPCAB을 받은 환자에서 중풍이 발생한 경우가 현저히 감소하였다고 보고하고 있다[16]. 본 연구에서도 수술과 관련된 중풍이 없었다. 이는 대동맥 삽관이나 대동맥 차단과 같은 조작이 최소화되고 필요시에는 양쪽 내흉동맥과 요골동맥 같은 동맥 이식편만으로 만든 복합이식편을 이용하여 재관류화를 시행함으로써 고령의 환자에서 쉽게 관찰되는 상행대동맥의 심한 동맥경화나 죽종에 의한 색전증을 줄일 수 있었기 때문에 좋은 결과를 얻을 수 있었던 것으로 생각한다.

고령의 환자에 있어서 OPCAB을 시행 받은 환자가 CABG를 시행 받은 환자에 비해 수술 후 CK-MB치와 혈장 크레아티닌치가 유의하게 낮음을 보여주어 심근보호 및 신장 기능보호에도 우수하다는 보고[17]와 같이 OPCAB만으로 수술을 시행하였던 본 연구에서도 저심박출증, 심근경색, 신기능 장애와 같은 합병증이 발생하지 않았다. 수술 후 심방세동은 1예에서 발생했는데 이는 다른 보고자의 보고[9]와 같이 고령에서도 OPCAB을 시행함으로써 수술 후 심방세동이 적게 발생한 것으로, 이는 수술 중에 심장의 전반적인 조작이나 특히, 우심방과 대동맥 지방 조직의 조작을 최소화함으로써 영향을 끼쳤을 것이라고 생각한다.

추적조사 결과 사망한 환자나 흉통이 재발한 환자가 없었을 뿐만 아니라 환자의 기능적 정도가 수술 전에 비해 월등히 향상되어 삶의 질이 향상되었다. 이와 같은 결과는 고령의 환자에서도 수술의 적응증이 되면 적극적으로 관상동맥우회술을 시행할 필요가 있으며, 수술은 가급적 OPCAB으로 시행함으로써 단순히 사망률이나 이환율이 감소하는 것 뿐만 아니라 수술 후에 보다 나은 삶을 유지할 수 있도록 할 것으로 생각한다.

이 연구의 제한점은 적은 증례수를 바탕으로 했으므로 좀 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각한다.

결 론

본 연구에서는 80세 이상의 고령의 환자에서 OPCAB 수술을 시행함으로써 단순히 사망률이나 이환율이 감소하는 것 뿐만 아니라 수술 후 환자의 기능적 정도가 수술 전에 비해 월등히 향상되어 삶의 질이 향상됐다는 것을 보여 주었다. 그러므로 고령의 환자에서도 관상동맥우회술의 적응증이 되면 적극적으로 수술을 시행할 필요가 있으며, 수술방법은 OPCAB이 좋을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Oskvig RM. *Special problems in the elderly*. CHEST 1999; 115:158S-64S.
2. Akins CW, Daggett WM, Vlahakes GJ, et al. *Cardiac operations in patients 80 years old and older*. Ann Thorac Surg 1997;64:606-15.
3. Kirsch M, Guesnier L, LeBesnerais P, et al. *Cardiac operations in octogenarians: Perioperative risk factors for death and impaired autonomy*. Ann Thorac Surg 1998;66: 60-7.
4. Cleveland JC, Shroyer LW, Chen AY, Peterson E, Grover F. *Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity*. Ann Thorac Surg 2001; 72:1282-9.
5. Stamou SC, Dangas G, Dullum MKC, et al. *Beating heart surgery in octogenarians: perioperative outcome and comparison with younger age groups*. Ann Thorac Surg 2000;69: 1140-5.
6. Hoff SJ, Ball SK, Coltharp WH, Glassford DM, Lea JW, Petrcek MR. *Coronary artery bypass in 80 years and over: is off-pump the operation of choice?* Ann Thorac Surg 2002; 74:S1340-3.
7. Society of Thoracic Surgeons data definitions <http://www.sts.org/outcomes/sts/defsbook.pdf>.

8. Ott R, Gutfinger D, Miller M, et al. *Rapid recovery of octogenarians following coronary artery bypass grafting.* J Card Surg 1997;12:309-13.
9. Boyd WD, Desai ND, Del Rizzo DF, Novick RJ, McKenzie FN, Menkis AH. *Off-pump surgery decrease postoperative complication and resource utilization in the elderly.* Ann Thorac Surg 1999;68:1490-3.
10. Yoon YN, Yoo KJ, Lee KJ, Kim CY, Ahn JY, Oh YJ. *The comparison of clinical outcomes of off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in high risk patients.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:749-54.
11. Yokoyama T, Baumgartner FJ, Gheissari A, Cauouya E, Panagiotides GP, Declusin RJ. *Off-pump versus on-pump coronary bypass in high-risk subgroups.* Ann Thorac Surg 2000;70:1546-50.
12. Beauford RB, Goldstein DJ, Sardari FF, et al. *Multivessel off-pump revascularization in octogenarians: early and mid-term outcomes.* Ann Thorac Surg 2003;76:12-7.
13. Morris RJ, Strong MD, Grunewald KE, et al. *Internal thoracic artery for coronary artery grafting in octogenarian.* Ann Thorac Surg 1996;62:16-22.
14. Craver JM, Puskas JD, Weintraub WW, et al. *601 Octogenarians undergoing cardiac surgery: outcome and comparison with younger age group.* Ann Thorac Surg 1999;67:1104-10.
15. Peterson ED, Cowper PA, Jolli JG, et al. *Outcomes of coronary artery bypass graft surgery in 24461 patients aged 80 years or older.* Circulation 1995;92(9 Suppl):II85-91.
16. Ricci M, Karamanoukian HL, Abraham R, et al. *Stroke in octogenarians undergoing coronary artery surgery with and without cardiopulmonary bypass.* Ann Thorac Surg 2000;69:1471-5.
17. Demers P, Cartier R. *Multivessel off-pump coronary bypass surgery in the elderly.* Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:908-12.

=국문 초록=

배경: 평균 수명의 증가에 따른 고령화가 진행되면서 관상동맥우회술(CABG)을 시행 받는 환자의 평균 연령도 증가하는 경향을 보이고 있다. 고령의 환자에서 심장박동 상태로 시행하는 관상동맥우회술(OPCAB)은 수술 후 합병증을 줄이고 좋은 임상결과를 보이는 것으로 보고하고 있다. 저자들은 80세 이상의 고령 환자에서 OPCAB을 시행한 중단기 임상 결과를 분석하였다. **대상 및 방법:** 2001년 1월부터 2004년 3월까지 심장박동 상태에서 시행하는 관상동맥우회술을 시행 받았던 환자 중 80세 이상의 환자 12명을 대상으로 하였다. 대상 환자들의 수술 전 위험요인, 관상동맥질환의 정도 및 수술성적에 대해 조사하였다. 환자들의 평균 연령은 81.0 ± 1.3 세(80~84)였고, 평균 좌심실 박출계수는 $52.9 \pm 15.1\%$ (30~72)였다. 수술 전 흉통의 정도는 2.9 ± 0.5 였다. 대상 환자 중 11명(91.7%)은 3개 혈관병변, 또는 좌주관상동맥 병변을 보였다. 수술 후 9명의 환자에서 multi-slice 컴퓨터 단층촬영을 시행하여 이식편의 개존율을 조사하였다. 추적은 외래방문 및 전화를 이용하여 조사하였다. **결과:** 수술 전 환자들의 위험요소로는 과거력상 뇌경색 4예, 만성 폐쇄성 폐질환 4예 및 급성심근경색이 2예가 있었다. 심근경색 환자 중 1명은 심부전으로 폐부종이 동반되었었다. 환자 당 평균 2.6 ± 0.7 개의 문합을 시행하였다. 수술 후 사망은 없었으며 뇌경색, 심근경색, 신부전증 및 호흡부전증도 없었다. 그러나 1예에서 중격동염이 발생하여 근육 성형술을 시행 받았으며 잘 회복하여 퇴원하였다. 1예에서는 심방 세동이 발생하여 약물 치료 후 동율동으로 회복되었다. 평균 호흡기 사용시간은 15.9 ± 4.4 시간(8~20), 중환자실 재원기간은 2.9 ± 0.8 일(2~4), 그리고 입원기간은 21.6 ± 14.3 일(13~56)이었다. 수술 후 평균 CK-MB는 11.3 ± 14.1 ng/mL였다. 수술 후 조기 혈관 개존율은 100% (24/24)였다. 모든 환자에서 완전 추적이 가능하였으며 평균 추적기간은 20.4 ± 15.2 개월(5~43)이었다. 이 기간 중 사망환자나 흉통이 재발한 환자는 없었다. **결론:** 80세 이상 고령의 환자에서 OPCAB은 수술 후 합병증을 줄이고 좋은 결과를 보여 주었다. 그러므로 고령의 환자에서도 관상동맥우회술의 적응증이 되면 적극적으로 수술을 시행할 필요가 있으며, 수술방법은 OPCAB이 좋을 것으로 생각한다.

중심 단어 : 1. 관상동맥우회술
2. 무인공 심폐
3. 연령인자